

**Potensi Susu Tempe sebagai Bahan Dasar atau Campuran
untuk Pembuatan Yoghurt
(The Potential of Tempe Extract as Base or Additional Material
for Yoghurt Production)**

Oleh,

**Ruben Wicaksono
NIM: 412011004**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi, Fakultas Biologi guna memenuhi
sebagian dari persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains (Biologi)**

Program Studi Biologi



**Fakultas Biologi
Universitas Kristen Satya Wacana
Salatiga
2016**

**Potensi Susu Tempe sebagai Bahan Dasar atau Campuran
untuk Pembuatan Yoghurt
(The Potential of Tempe Extract as Base or Additional Material
for Yoghurt Production)**

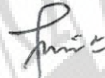
Oleh,

Ruben Wicaksono
NIM: 412011004

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Biologi, Fakultas Biologi guna memenuhi
sebagian dari persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains (Biologi)

Disetujui oleh,
Pembimbing



Dra. Lusiawati Dewi, M.Sc.

Diketahui oleh,
Kaprodik,



Drs. Sucahyo, M.Sc.

Disahkan oleh,
Plt. Dekan,



Prof. Ferdy S. Rondonuwu, S.Pd., M.Sc., Ph.D.

Fakultas Biologi
Universitas Kristen Satya Wacana
Salatiga
2016



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RUBEN WICAKSONO
NIM : 412011004 Email : 412011004@student.uksw.edu
Fakultas : BIOLOGI Program Studi : BIOLOGI
Judul tugas akhir : POTENSI SUSU TEMPE SEBAGAI BAHAN DASAR
ATAU CAMPURAN UNTUK PEMBUATAN YOGHURT
Pembimbing : 1. Dra. Luslawati Dewi, M.Sc.
2. _____

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 15 FEBRUARI 2016



[Signature]
Ruben Wicaksono

Tanda tangan & nama terang mahasiswa



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RUBEN WICAKSONO
NIM : 412011004 Email : 412011004@student.uksw
Fakultas : BIOLOGI Program Studi : BIOLOGI
Judul tugas akhir : POTENSI SUSU TEMPE SEBAGAI BAHAN DASAR
ATAU CAMPURAN UNTUK PEMBUATAN YOGHURT

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing I/ dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 15 FEBRUARI 2016

Ruben Wicaksono

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Dra. Lusiani Dewi M.Sc.

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

Abstrak

Tempe yang selama ini banyak dimanfaatkan untuk lauk makanan, dapat digunakan sebagai minuman dengan diolah menjadi susu tempe. Susu tempe berpotensi sebagai bahan dasar atau campuran untuk pembuatan yoghurt. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi susu tempe sebagai bahan dasar atau campuran untuk pembuatan yoghurt. Penelitian ini menggunakan susu tempe dan susu sapi sebagai campuran dengan berbagai perbandingan volume yaitu 100% susu sapi : 0% susu tempe; 75% susu sapi : 25% susu tempe; 50% susu sapi : 50% susu tempe; 25% susu sapi : 75% susu tempe ; 0% susu sapi : 100% susu tempe. Campuran bahan dasar difermentasi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sehingga menghasilkan produk yoghurt. Total BAL ditentukan berdasarkan metode *total plate count* dengan medium MRS agar. Keasaman ditentukan berdasarkan metode titrasi asam basa. Gula reduksi diukur dengan metode spektrofotometri dengan standar glukosa 0-10 mg/mL. Semakin tinggi volume susu tempe yang diaplikasikan menghasilkan keasaman, viskositas, total bakteri asam laktat (BAL), dan gula reduksi semakin rendah. Semua campuran (perlakuan) menunjukkan hasil total bakteri lebih dari 1×10^6 CFU/mL. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan produk yang termasuk dalam kategori minuman probiotik. Total BAL pada yoghurt 100% susu sapi adalah $9,94 \times 10^7$ CFU/mL sedangkan total BAL pada yoghurt 100% susu tempe adalah $6,23 \times 10^7$ CFU/mL. Semua perlakuan menghasilkan produk dengan keasaman 1–2% yang menurut Standart Nasional Indonesia produk dikategorikan sebagai yoghurt jika keasaman 0,5-2%. Gula reduksi tertinggi didapat pada yoghurt 100% susu sapi sebesar 3,98 mg/mL, sedangkan terendah pada yoghurt 100% susu tempe sebesar 0,55 mg/mL. Yoghurt susu sapi 100% memiliki viskositas tertinggi (489,34 Pa.s) sedangkan yoghurt susu tempe viskositasnya terendah (172,43 Pa.s). Menurut uji organoleptik dengan metode uji kesukaan, produk yang paling disukai adalah yoghurt 100% susu sapi, sedangkan yang paling tidak disukai adalah yoghurt 100% susu tempe. Diperlukan bahan aditif untuk menghilangkan rasa tidak sedap pada produk yoghurt tempe.

Kata kunci : susu tempe, yoghurt.

PENDAHULUAN

Tempe merupakan salah satu makanan olahan berbahan dasar kedelai (*Glycine max* Linn) yang dibuat dengan proses fermentasi. Tempe selama ini lebih banyak dimanfaatkan hanya dalam bentuk olahan lauk makanan dan beberapa jenis kue serta minuman sari atau susu tempe, sehingga belum diciptakan inovasi lain untuk mengembangkan produk olahan dari tempe.

Penelitian yang dilakukan oleh Espinosa dan Ruperez (2010) menunjukkan bahwa kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tempe memiliki kandungan Galakto-oligosakarida (GOS) sekitar 43-57%. Galakto-oligosakarida merupakan salah satu senyawa oligosakarida probiotik, dimana secara alami merupakan salah satu komponen susu sapi dan juga terkandung dalam kedelai. Kandungan GOS yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan bakteri probiotik seperti yang terdapat pada yoghurt yang secara umum diketahui memiliki manfaat bagi pencernaan. Oleh sebab itu, tempe yang berbahan dasar kedelai ini berpotensi menjadi bahan alternatif maupun bahan tambahan untuk pembuatan yoghurt.

Menurut Robinson (1999), produk olahansusu sapi dengan proses fermentasi yang paling terkenal adalah yoghurt karena telah lama dikonsumsi masyarakat. Yoghurt diolah dari bahan dasar susu sapi yang difermentasi menggunakan agen bakteri. Reaksi yang menjadi dasar fermentasi susu sapi ini adalah perubahan laktosa (gula susu) menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH. Bakteri yang digunakan sebagai starter yoghurt merupakan kultur bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2981-1992) tahun 2009, keasaman yoghurt yang baik adalah 0,5-2,0%, sedangkan berdasarkan uji organoleptik, yoghurt yang baik memiliki tekstur kental atau berbentuk krim dan terasa asam.

Untuk kebutuhan pembuatan yoghurt, tempe harus diolah dahulu menjadi susu tempe. Secara umum, pembuatan susu tempe adalah perebusan atau pengukusan tempe, penghancuran tempe dengan penambahan air dan penyaringan. Pengukusan atau perebusan tempe dilakukan selama 15 menit pada suhu 80°C dan bertujuan untuk menghentikan fermentasi dan membunuh mikroba patogen (Darajat dkk, 2014). Pada penelitian ini, penambahan air dalam pembuatan susu tempe adalah 1:2. Parameter-parameter yang digunakan untuk mengetahui karakter maupun kualitas produk yoghurt adalah kadar asam atau total keasaman (% asam), total bakteri dan tingkat kekentalan atau viskositas (Hadiwiyoto, 1994).

Inovasi dalam pengembangan produk olahan susu fermentasi saat ini bukan hanya berasal dari susu sapi, tetapi dapat berasal dari bahan nabati seperti kedelai. Dalam penelitian ini bahan nabati dasar berupa kedelai yang digunakan telah difermentasi sebelumnya menjadi tempe. Sari tempe atau susu tempe yang digunakan untuk membuat produk yoghurt sangat potensial untuk dikembangkan karena kandungan gizi yang bermanfaat dan harga tempe yang relatif murah dibandingkan dengan susu hewani. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi susu tempe sebagai bahan dasar atau campuran untuk pembuatan yoghurt dan menentukan komposisi susu tempe yang optimal untuk menghasilkan yoghurt yang baik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan yaitu formulasi/komposisi atau campuran susu tempe dan susu sapi yaitu

1. 100% susu sapi ; 0% susu tempe
 2. 75% susu sapi ; 25% susu tempe
 3. 50% susu sapi ; 50% susu tempe
 4. 25% susu sapi ; 75% susu tempe
 5. 0% susu sapi ; 100% susu tempe
- Masing-masing perlakuan dibuat 3 kali ulangan

BAHAN DAN METODE

1. Pembuatan susu tempe (Darajat dkk, 2014):
Tempe sebanyak 1 kg direbus selama 15 menit dengan suhu 80°C dan dihaluskan dengan penambahan air sebanyak 2 liter (perbandingan 1:2), kemudian disaring dan siap digunakan untuk kebutuhan formulasi dengan susu sapi dan fermentasi yoghurt.
2. Pembuatan starter yoghurt:
Susu sapi sebanyak 500 ml yang telah dipasteurisasi ditambahkan kultur bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 50ml (perbandingan 10% v/v) kemudian diinkubasi selama 9 jam dengan suhu 40°C hingga kental.

3. Fermentasi yoghurt dengan berbagai campuran bahan baku (formulasi):
Formulasi susu tempe dan susu sapi (yang sudah dipasteurisasi atau dipanaskan dengan suhu 80°C selama 15 menit) per perlakuan diberi kultur starter sebanyak 10% dari volume campuran per perlakuan. Setelah itu diinkubasi selama 12 jam dengan suhu 36°C.
4. Pengukuran
 - 4.1. Pengukuran pH:
Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter.
 - 4.2. Pengukuran total asam:
Total asam diukur dengan metode titrasi asam basa menggunakan basa NaOH 0.1 N (Sudarmadji, 2007). Sampel yoghurt yang diukur diencerkan dengan faktor pengenceran 10^{-1} kemudian diberi indikator PP 95% sebanyak 2-3 tetes. Sampel dititrasi dengan NaOH 0.1 N hingga berwarna merah muda. Hasil pengukuran % total asam dihitung menggunakan rumus :
$$\% \text{ asam} = ((V_{\text{NaOH}} \times M_{\text{NaOH}} \times 90 \times 100) / (1000 \times V_{\text{Sampel}})) \times \text{faktor pengenceran}.$$
 - 4.3. Pengukuran viskositas:
Pengukuran nilai viskositas menggunakan viskometer dan dinyatakan dengan satuan Pa.s (pascal sekon).
 - 4.4. Pengukuran total bakteri:
Pengukuran total bakteri dilakukan berdasarkan Salminen (2004) menggunakan metode *Total Plate Count* menggunakan agar MRS (*Man Rogosa and Sharpe*) dan NA (Nutrient Agar) dengan seri pengenceran dari 10^{-1} sampai 10^{-7} . Sampel sebanyak 0.1 ml yang diencerkan dituang secara *pour plate*. Kemudian diinkubasikan selama 24 jam dengan suhu 36°C. Total bakteri ditentukan berdasarkan jumlah koloni terbentuk dibagi faktor pengenceran dan dinyatakan dengan satuan CFU/ml.
 - 4.5. Pengukuran gula reduksi:
Gula reduksi diukur menggunakan metode spektrofotometri dengan penambahan DNSA. Sampel yoghurt sebanyak 1 ml yang diencerkan

dengan faktor pengenceran 10^{-1} kemudian ditambahkan DNSA 1 ml. Campuran dipanaskan dalam *waterbath* dengan suhu 70°C selama 10 menit. Setelah dingin sampel ditambahkan akuades sebanyak 4 ml. Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 540 nm. Kandungan gula reduksi ditentukan berdasarkan kurva standar glukosa 0-10 mg/mL.

4.6. Uji organoleptik:

Penilaian organoleptik dilakukan menggunakan metode uji kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*). Pada uji ini, 30 panelis tidak terlatih menilai produk (rasa, bau, warna) dengan skala 1-5 dari sangat tidak menyukai sampai dengan sangat menyukai.

5. Analisis data: Data total bakteri, pH, keasman, viskositas (kekentalan), gula reduksi dan uji organoleptik dianalisis secara statistika deskriptif.

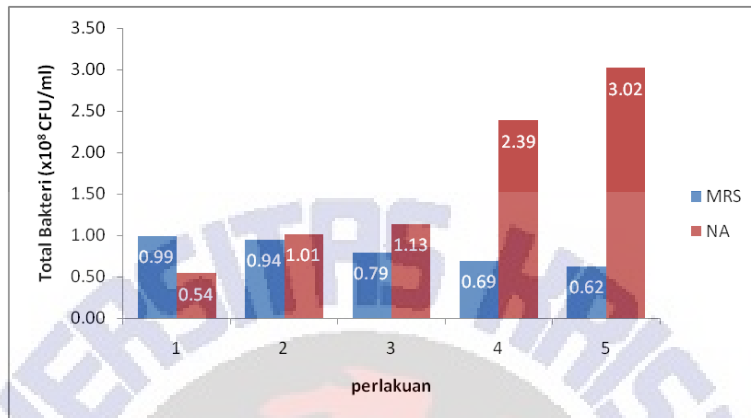
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul Potensi Susu Tempe sebagai Bahan Dasar atau Campuran untuk Pembuatan Yoghurt diperoleh hasil sebagai berikut:

I. Total bakteri pada medium agar *Man Rogosa and Sharpe* (MRS) dan Nutrient Agar (NA)

Data hasil penelitian bahwa rata-rata total bakteri asam laktat (yang tumbuh di media MRS) pada yoghurt 100% susu sapi adalah $9,94 \times 10^7$ CFU/ml sedangkan total BAL pada yoghurt 100% susu tempe adalah $6,23 \times 10^7$ CFU/ml. Semakin tinggi susu tempe yang diaplikasikan untuk campuran, semakin rendah rata-rata total bakteri asam laktat yang dihasilkan. Pada penelitian, digunakan media MRS untuk menumbuhkan bakteri probiotik dari yoghurt. Media MRS merupakan media spesifik untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL). Kandungan yang dimiliki oleh media MRS padat diantaranya adalah polisorbit, asetat, magnesium, dan mangan dimana kandungan-kandungan ini merupakan faktor tumbuh khusus bagi bakteri asam laktat seperti halnya nutrisi yang diperkaya. Penggunaan media MRS dalam menumbuhkan bakteri probiotik asam laktat merupakan standar dalam analisa *dairy product* yang tercantum pada SMD (*Standard Methods for the Examination of Dairy Products* (APHA) (Salminen, 2004). Minuman probiotik

menurut Wood (1998) memiliki total bakteri di atas 1×10^6 CFU/ml. Yoghurt-yoghurt yang dibuat mengandung bakteri di atas 1×10^6 CFU/ml.



Grafik 1. Nilai rata-rata total bakteri yang tumbuh di MRS dan NA pada yoghurt

Keterangan:

1. Yoghurt 100% susu sapi ; 0% susu tempe
2. Yoghurt 75% susu sapi ; 25% susu tempe
3. Yoghurt 50% susu sapi ; 50% susu tempe
4. Yoghurt 25% susu sapi ; 75% susu tempe
5. Yoghurt 0% susu sapi ; 100% susu tempe

keterangan pada grafik ini juga berlaku untuk grafik yang lain

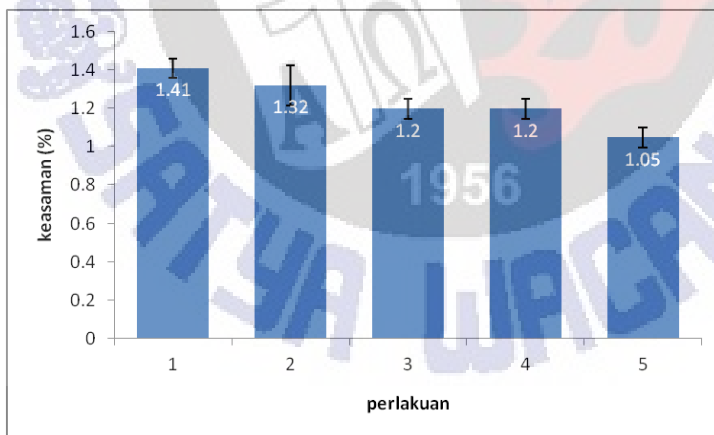
Hasil penelitian bahwa rata-rata total bakteri yang tumbuh di media NA pada yoghurt 100% susu sapi adalah $5,40 \times 10^7$ CFU/ml sedangkan rata-rata total bakteri pada yoghurt 100% susu tempe adalah $3,02 \times 10^8$ CFU/ml. Semakin tinggi susu tempe yang diaplikasikan untuk campuran, semakin tinggi rata-rata total bakteri yang dihasilkan. Pada penelitian, digunakan media NA yang adalah media universal untuk pertumbuhan sebagian besar bakteri. Pada yoghurt 100% susu sapi total bakteri yang tumbuh di media MRS lebih sedikit daripada total bakteri yang tumbuh di media NA, sedangkan yoghurt 100%, 75%, 50% dan 25% susu tempe, total bakteri yang tumbuh di media NA lebih tinggi daripada total bakteri yang tumbuh di media MRS. Jumlah bakteri yang lebih tinggi tersebut dapat berasal dari bakteri yang bukan termasuk golongan bakteri asam laktat. Hal ini dikarenakan media NA bukan merupakan media

spesifik untuk mengisolasi bakteri asam laktat, namun merupakan media non spesifik untuk menganalisa bakteri pada pangan.

Penelitian oleh Espinosa dan Ruperez (2010) menunjukkan bahwa kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tempe memiliki kandungan Galaktooligosakarida (GOS) sekitar 43-57%. Galaktooligosakarida yang merupakan salah satu senyawa oligosakarida, dapat mendukung pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yoghurt pada semua perlakuan mengandung total bakteri yang lebih tinggi daripada total bakteri yang terkandung pada bahan dasar yaitu susu sapi ($3,5 \times 10^5$ CFU/ml) dan susu tempe ($3,1 \times 10^5$ CFU/ml).

II. Keasaman dan pH

Berdasarkan hasil, yoghurt susu sapi 100% memiliki rata-rata keasaman paling tinggi yaitu 1.41%. Yoghurt 25% susu tempe memiliki keasaman rata-rata 1.32%, sedangkan pada perlakuan 50% susu tempe dan 75% susu tempe memiliki rata-rata keasaman 1.2%. Rata-rata keasaman yoghurt susu tempe 100% adalah yang paling tinggi yaitu 1.05%. Menurut Standar Nasional Indonesia (2009), suatu produk olahan susu dapat dikatakan sebagai yoghurt apabila keasaman 0.5-2 %.

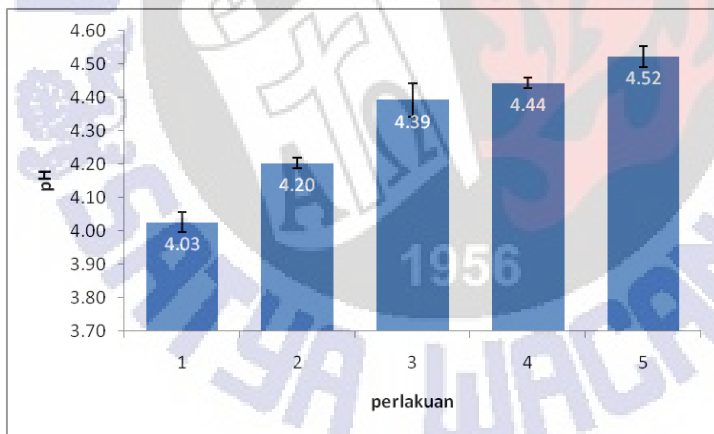


Grafik 2. Nilai rata-rata keasaman produk yoghurt

Penelitian yang telah dilakukan oleh Gulo (2006), menunjukkan bahwa banyaknya susu sapi yang ditambahkan pada soyghurt (yoghurt dengan bahan dasar susu kedelai) akan mempengaruhi pH dan keasaman,

dimana semakin banyak susu sapi yang ditambahkan akan semakin asam yoghurt yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena pada susu sapi memiliki laktosa yang lebih banyak daripada yang dimiliki oleh susu kedelai atau susu tempe. Semakin banyak laktosa yang terkandung, maka asam laktat yang terbentuk dari katabolisme bakteri asam laktat akan semakin tinggi dan pH semakin rendah. Selain itu, keasaman dari yoghurt dipengaruhi pula oleh adanya pengendapan kasein dari metabolisme laktosa.

Berdasarkan grafik 3, pH yoghurt 100% susu tempe memiliki pH yang paling tinggi dari kesemua perlakuan, yaitu 4,52. Yoghurt 100% susu sapi nilai pH paling rendah, yaitu 4,03. Yoghurt 75% susu sapi: 25% susu tempe memiliki nilai pH 4,20, yoghurt 50% susu sapi: 50% susu tempe memiliki nilai pH sebesar 4,39, 25% susu sapi: 75% susu tempe memiliki nilai pH 4,44. Semakin rendah nilai pH pada yogurt, maka semakin tinggi nilai keasamannya. Tingginya nilai keasaman dapat disebabkan karena jumlah total bakteri yang terkandung (Robinson 1999). Semakin tinggi susu (laktosa) yang diaplikasikan, maka semakin banyak bakteri asam laktat yang tumbuh sehingga asam laktat yang dihasilkan yang lebih banyak pula.

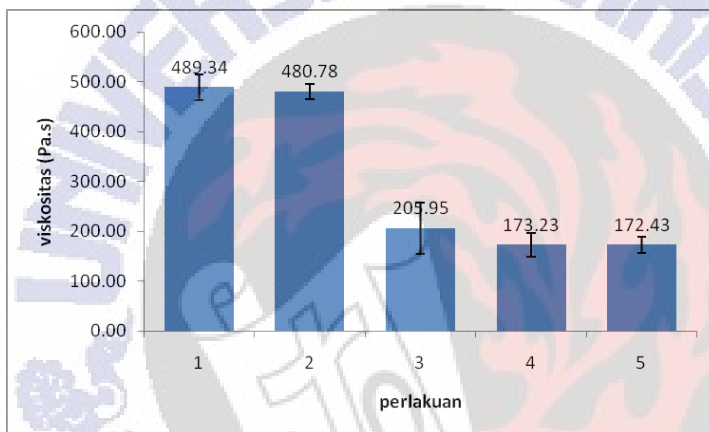


Grafik 3. Nilai rata-rata pH produk yoghurt

Nilai pH mengekspresikan jumlah ion H^+ yang terdisosiasi sedangkan total keasaman mengekspresikan jumlah atau kadar asam. Semakin tinggi nilai keasaman, maka pH semakin rendah. Sebaliknya, semakin rendah keasaman, maka pH semakin tinggi.

III. Viskositas

Pada hasil perlakuan 100% susu sapi memiliki rata-rata viskositas yang paling tinggi, yaitu 489,34 Pa.s; dan pada perlakuan 100% susu tempe memiliki rata-rata viskositas yang paling rendah, yaitu 172,43 Pa.s. Kemudian pada perlakuan 25% susu tempe, nilai rata-rata viskositas yang dihasilkan adalah 480,78 Pa.s. Nilai rata-rata tersebut tidak jauh berbeda dengan perlakuan 100% susu sapi, namun nilai viskositas yang didapatkan dari perlakuan 50% menunjukkan perbedaan yang cukup besar dengan nilai rata-rata yang didapatkan sebesar 205,95 Pa.s dan pada perlakuan 75% susu tempe, didapatkan nilai viskositas sebesar 173,23 Pa.s.

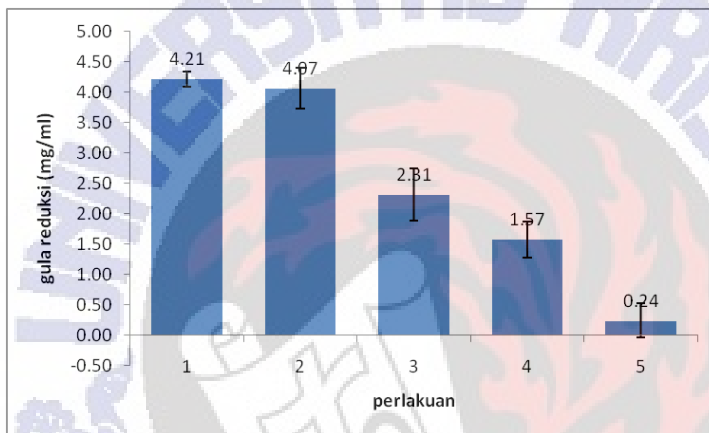


Grafik 4. Nilai rata-rata viskositas produk yoghurt

Semakin banyak susu sapi yang diaplikasikan, maka akan dihasilkan viskositas yang semakin tinggi. Asam laktat yang terbentuk dari laktosa pada susu sapi lebih tinggi sehingga semakin tinggi asam laktat yang terbentuk maka semakin tinggi koagulasi yang terjadi. Koagulasi terjadi akibat penggumpalan protein oleh kondisi asam (dalam hal ini asam laktat). Selain itu, lemak yang terkandung dalam susu sapi berfungsi sebagai globula yang melapisi protein. Protein dan lemak dapat meningkatkan viskositas karena protein yang dilapisi lemak dapat menghasilkan gel atau padatan lebih kuat sehingga dapat meningkatkan viskositas.

IV. Gula reduksi

Gula reduksi diekspresikan dengan ekuivalen jumlah glukosa (mg/mL). Yoghurt 100% susu sapi mengandung glukosa 4,21 mg/mL yang merupakan nilai paling tinggi dari semua perlakuan. Perlakuan 25% susu tempe rata-rata kandungan glukosa yaitu 4,07 mg/mL. Pada perlakuan 50% susu tempe, rata-rata kandungan glukosa sebesar 2.31 mg/mL dan pada perlakuan 75% rata-rata kandungan sebesar 1.57 mg/mL. Perlakuan yoghurt 100% susu tempe mengandung glukosa rata-rata sebesar 0.23 mg/mL dimana nilai tersebut adalah yang paling rendah.



Grafik 5. Nilai rata-rata gula reduksi (glukosa) produk yoghurt

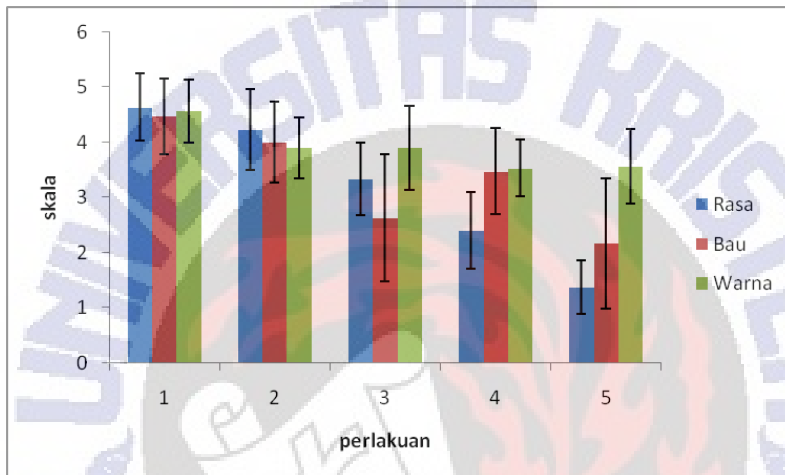
Berdasarkan penelitian pendahuluan, glukosa yang terkandung pada susu sapi adalah 7.59 mg/mL sedangkan glukosa pada susu tempe adalah 0.55 mg/mL. Nilai kandungan glukosa pada yoghurt diduga dipengaruhi oleh kandungan glukosa pada susu sapi dan susu tempe. Semakin tinggi jumlah susu sapi yang diaplikasikan dalam pembuatan yoghurt, semakin tinggi kandungan gula reduksinya. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar laktosa pada susu yang terdiri atas glukosa dan galaktosa (laktosa terpecah menjadi glukosa dan galaktosa) (Robinson, 1989).

Viskositas berbanding lurus dengan berat molekul solute, karena dengan adanya solute yang berat akan menghambat atau memberi beban yang berat pada cairan sehingga akan menaikkan viskositasnya (Ningrum, 2014). Semakin tinggi kadar gula reduksi yang terkandung, maka viskositas semakin tinggi. Hal ini juga ditunjukkan oleh hasil bahwa viskositas dan gula

reduksi yoghurt 100% susu sapi adalah tertinggi, sedangkan yoghurt 100% susu tempe memiliki viskositas dan gula reduksi yang terendah.

V. Organoleptik

Pengujian organoleptik menggunakan skala dari 1 sampai 5. Nilai 1 adalah nilai dimana responden sangat tidak suka dan nilai 5 adalah dimana responden sangat suka.



Grafik 6. Skala uji organoleptik yoghurt terhadap rasa, bau dan warna

Berdasarkan uji organoleptik, kesukaan responden terhadap rasa yoghurt susu sapi 100% memiliki rata-rata 4,63 yang merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan. Kemudian kesukaan pada rasa perlakuan 25% susu tempe, nilai rata-rata yang didapatkan sebesar 4,23. Rata-rata nilai kesukaan pada perlakuan susu sapi 100% dan 25% susu tempe menunjukkan kesukaan pada rasa di tingkat suka sampai dengan sangat suka. Pada perlakuan 50% susu tempe nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa sebesar 3,33, dimana nilai ini menunjukkan tingkat kesukaan rasa cukup. Nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa perlakuan 75% susu tempe adalah 2,4 yang menunjukkan tingkat tidak suka sampai dengan biasa atau cukup. Perlakuan susu tempe 100% memiliki tingkat kesukaan rasa dengan rata-rata 1,37 yang menunjukkan nilai paling rendah dengan tingkat kesukaan rasa antara tidak suka sampai dengan sangat tidak suka.

Uji organoleptik bau pada perlakuan 100% susu sapi dan 25% susu tempe memiliki nilai rata-rata masing-masing 4,47 dan 4,4. Nilai tersebut memiliki tingkat kesukaan pada suka sampai dengan sangat suka. Pada perlakuan 50% susu tempe dan 100% susu tempe, nilai rata-rata tingkat kesukaan pada bau yang dihasilkan masing-masing sebesar 2,63 dan 2,17 dengan tingkat cukup sampai dengan tidak suka. Perlakuan 75% susu tempe memiliki nilai rata-rata kesukaan bau yang lebih besar daripada perlakuan 50% susu tempe, yaitu 3,47 dengan tingkat cukup sampai dengan suka. Hal ini disebabkan karena beberapa responden menyukai bau yang mirip dengan bau susu kedelai yang dihasilkan. Semakin tinggi apikasi susu tempe, maka bau khas tempe semakin kuat sehingga produk yoghurt dengan bau tempe yang kuat kurang disukai.

Warna yang dihasilkan perlakuan 100% susu sapi memiliki nilai rata-rata yang paling besar dari semua perlakuan, yaitu 4,57 dengan tingkat suka sampai dengan sangat suka. Perlakuan 25% dan 50% susu tempe memiliki rata-rata nilai yang sama, yaitu 3,9 dengan tingkat kesukaan biasa atau cukup sampai dengan suka. Nilai rata-rata kesukaan warna pada perlakuan 75% dan 100% susu tempe tidak jauh berbeda, yaitu masing-masing 3,53 dan 3,56 dengan tingkat kesukaan biasa atau cukup sampai dengan suka.

Berdasarkan uji organoleptik, yoghurt 0% susu tempe, 25% susu tempe dan 50% susu tempe masih dapat diterima (untuk dikonsumsi) karena skala rasadan warna masih berada pada skala di atas 3. Dibutuhkan manipulasi rasa atau penambahan bahan aditif untuk mengurangi atau menghilangkan rasa dan bau yang tidak disukai, khususnya pada yoghurt 75% susu tempe dan 100% susu tempe.

KESIMPULAN

Susu tempe berpotensi digunakan sebagai bahan dasar atau campuran untuk pembuatan yoghurt. Komposisi susu tempe yang dapat digunakan adalah antara 0-100% (v/v). Semakin tinggi volume susu tempe yang diaplikasikan maka keasaman, viskositas, total bakteri asam laktat (BAL) dan gula reduksi semakin rendah.

SARAN

Berdasarkan uji organoleptik, dibutuhkan manipulasi rasa atau penambahan bahan aditif untuk mengurangi atau menghilangkan rasa dan bau yang tidak sedap khususnya pada yoghurt 75% dan 100% susu tempe.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dra. Lusiawati Dewi, M.Sc. sebagai pembimbing dalam menyelesaikan penelitian. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang sudah memberikan dukungan dan dana kepada penulis untuk studi dan penelitian yang telah dilakukan.



PUSTAKA

- Darajat, DP., WH Susanto, I. Purwantiningrum, 2014. Pengaruh Umur Fermentasi Tempe dan Proporsi Dekstrin terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.1 p.47-53, Januari 2014
- Espinosa, MI dan P Ruperez. 2010. Soybean and Tempeh Oligosaccharides. Potential as new ingredients in functional food. Madrid: Nutr Hosp. 2006;21(1):92-6 ISSN 0212-1611. Coden Nuhoeq S.V.R. 318.
- Friend, B. A. and K.M. Shahani. 1985. Fermented dairy products. In The Practice of Biotechnology Current Comodity Products New York: Pergamon Press.
- Gulo, N. 2006. Substitusi Susu Kedelai dan Susu Sapi pada Pembuatan Soyghurt Instan. Jurnal penelitian bidang ilmu Pertanian. Vol 4 no 2. 70-73.
- Hadiwiyoto, 1994. Pengujian Mutu Susu dan Olahannya. Yogyakarta: Liberty.
- Kusumaningrum, EN. 2002. Pembuatan minuman soygurt dari sari tempe dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*. Artikel Universitas Indonesia Vol. XXIV (280) Oktober 2002. -- p. : 32-35
- Ningrum, SR. dan M. Toifur. 2014. Penentuan Viskositas Larutan Gula Menggunakan Metode Vessel Terhubung Viscosimeter Berbasis Video Based Laboratory dengan Software Tracker. JRPKF UAD Vol.1 No.2 Oktober 2014.
- Robinson, RK, dan AY Tamime. 1999. Yoghurt Science and Technologies. Oxford: Pergamon.
- Salminen, WA dan A. Ouwehand. 2004. Lactic acid bacteria microbiological and functional aspect 3rd ed. New York: Marcel Dekker
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Yoghurt: Syarat Mutu, Cara Pengambilan Contoh dan Cara Uji Yogurt. SNI 01-2981-1992.
- Sudarmadji, S., dkk. 2007. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty
- Widianarko. 2002. Tips Pangan "Teknologi, Nutrisi, dan Keamanan Pangan". Jakarta: Grasindo.